

Japanese Unexamined Patent Publication

No. 11-102025

Date of Publication: April 13, 1999

Application No.: 9-263739

Date of Filing: December September 29, 1997

Applicant: Nihon Denko Co., Ltd.

Inventor(s): Reiji Hirata et al.

Flat Lens

Description

A flat lens that is suitably used for a transmission screen and the like has a wide angle of view in all directions of view and provides improved high contrast without lowering image brightness. The flat lens (L) includes a transparent base (1) having a hot-melt adhesive layer (2) at an light incident side thereof and a single layer of transparent beads (3) secured to the hot-melt adhesive layer (2). The hot melt adhesive layer (2) comprises a transparent layer (2A) and a colored layer (2B) formed on the transparent base (1) in this order. The transparent layer (2A) has a melting viscosity higher than the colored layer (2B).

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-102025

(43) 公開日 平成11年(1999)4月13日

(51) Int.Cl.⁶

G 03 B 21/62
G 02 B 3/00
5/02

識別記号

F I

G 03 B 21/62
G 02 B 3/00
5/02

A
B

審査請求 未請求 請求項の数2 O.L (全5頁)

(21) 出願番号

特願平9-263739

(22) 出願日

平成9年(1997)9月29日

(71) 出願人 000003964

日東電工株式会社

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号

(72) 発明者 平太 龍司

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東
電工株式会社内

(72) 発明者 河村 和典

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東
電工株式会社内

(72) 発明者 岩元 登志明

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東
電工株式会社内

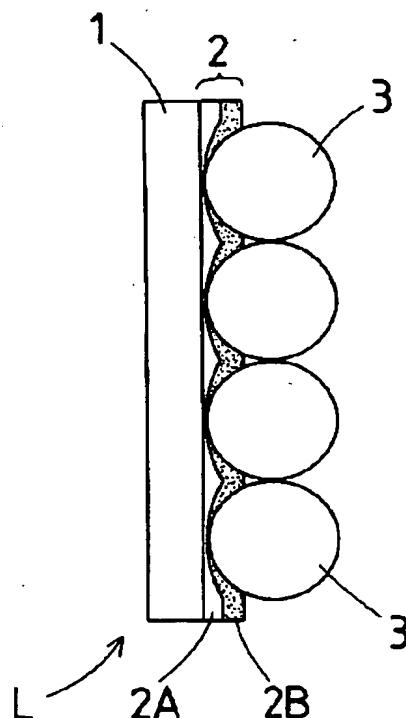
(74) 代理人 弁理士 倉内 義朗

(54) 【発明の名称】 平面型レンズ

(57) 【要約】

【課題】 透過型スクリーン等に適用した際に、どの方向から見ても明るくて広い視野角を持ち、しかも画像の輝度を低下させることなく、コントラストを向上させることのできる平面型レンズを提供する。

【解決手段】 透明基材1と、この透明基材1の光入射側の面に形成されたホットメルト接着剤層2と、ホットメルト接着剤層2に固着された単層からなる多数の透明ビーズ3によって平面型レンズLを構成するとともに、ホットメルト接着材2を、透明基材1側から順に透明層2Aと着色層2Bが積層された2層構造とし、その透明層2Aの溶融粘度を着色層2Bの溶融粘度よりも高くする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 透明基材と、この透明基材の光入射側の面に形成されたホットメルト接着剤層と、このホットメルト接着剤層に固着された単層からなる多数の透明ビーズによって構成されているとともに、上記ホットメルト接着剤層が、透明基材側から順に透明層と着色層が積層された2層構造となっており、かつ、その透明層の溶融粘度n₁と着色層の溶融粘度n₂がn₁>n₂の関係にあることを特徴とする平面型レンズ。

【請求項2】 上記透明基材の光出射側の面に反射防止処理またはアンチグレア処理が施されていることを特徴とする、請求項1に記載の平面型レンズ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、背面投射型表示装置の透過型スクリーン、あるいは液晶表示装置、スマートフォン等の視野角拡大板、あるいは液晶用バックライト、照明光源等の光を拡散する光拡散板等に用いる平面型レンズに関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、偏光特性を有する光束を出射する、例えば液晶パネル等のライトバルブを用いた投射型表示装置が開発されている。液晶を用いた投射型表示装置では、液晶パネルで空間変調された画像光を投射レンズによりスクリーンに拡大して投射するようになっている。

【0003】 この投射型表示装置には前面投射型あるいは背面投射型の装置がある。それら二つの表示装置のうち、背面投射型表示装置の構成例を図1に示す。

【0004】 この背面投射型表示装置は、光を出射するための投射光学系100と、透過型スクリーン101と、投射光学系100から出射された光aを反射して、透過型スクリーン101に導くためのミラー102によって構成されている。その透過型スクリーン101は、通常図2に示すように、フレネルレンズ111とレンチキュラレンズ112からなり、投射光学系100から投射された光aをフレネルレンズ111によってほぼ平行光とした後、レンチキュラレンズ112によって左右に拡散するように構成されている。

【0005】 このように、背面投射型表示装置では、投射光学系100から出射された画像光aが透過型スクリーン101に拡大投射されるようになっており、観視者は投射光学系100の反対側から透過型スクリーン101の透過光として投射画像の観察を行うことができる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、レンチキュラレンズ112は直線的な形状のレンズが上下方向に規則的に配列されているので、画像にモアレ干渉縞が発生し、画像品位を低下させるという問題がある。さらに、

レンチキュラレンズ112には精密なレンズ形状が全面にわたって形成されており、一部に僅かな欠陥が生じた場合でも使用不可能となることから、その取り扱いに神経を使わなければならない上、画像サイズが大型化する昨今では、その大型化に伴うコスト上昇も避けられないといった問題がある。

【0007】 また、レンチキュラレンズ112は、上記したように画像光を主として左右（水平）方向に広く拡散させて、斜めから見た場合でも画像を認識することができるものの、これと直交する上下（垂直）方向にはほとんど拡散させることができないために、視点を上下させた場合、鮮明な画像を認識できる範囲が極めて狭くなるという欠点がある。

【0008】 これらの問題点を解決する手段の一つとして、例えば背面投射型ディスプレイ等に用いる透過型スクリーンとして、特開平2-77736号公報には、球状レンズを樹脂等で固定した平面型レンズが提案されている。この技術によれば大面積でつなぎ目の無いスクリーンを得ることができるが、球状レンズに接する拡散パネルによって広い視野角を得ようとしているため、画像光は拡散パネルを通過する際に、その一部が後方散乱によって投射光学系方向に戻され、透過率が低くなるという欠点がある。さらには、外乱光がスクリーンの光出射面側から容易に進入できるので、画像のコントラストが低下するという欠点もある。

【0009】 本発明はこのような実情に鑑みてなされたもので、透過型スクリーン等に適用した際に、どの方向から見ても明るくて広い視野角を持ち、しかも画像の輝度を低下させることなく、コントラストを向上させることのできる平面型レンズの提供を目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】 上記の目的を達成するため、本発明の平面型レンズは、図3に例示するように、透明基材1と、この透明基材1の光入射側の面に形成されたホットメルト接着剤層2と、このホットメルト接着剤層2に固着された単層からなる多数の透明ビーズ3…3によって構成されているとともに、ホットメルト接着剤層2が、透明基材1側から順に透明層2Aと着色層2Bが積層された2層構造となっており、さらに透明層2Aの溶融粘度n₁と着色層2Bの溶融粘度n₂がn₁>n₂の関係にあることによって特徴づけられる。

【0011】 次に、本発明の平面型レンズの作用を述べる。まず、本発明の平面型レンズは、図2の透過型スクリーンのレンチキュラレンズ112に替えて用いられ、図4に示すように、その平面型レンズLにはフレネルレンズ111によってほぼ平行となった画像光aが入射する。

【0012】 その入射光aは、平面型レンズLの光入射面側に固着された透明ビーズ3に入射し、この透明ビーズ3のレンズ作用により収束された後、透明基材1との

界面で拡散して出射する。

【0013】一方、平面型レンズLに入射しても透明ビーズ3に入射しなかった光a'つまり各透明ビーズ3によるレンズ作用を受けることがない光は、着色層2Bによって吸収される。また、外乱光bは、平面型レンズLに対して透明基材1側から入射し、ホットメルト接着剤層2へと達するが、その大半が着色層2Bで吸収されるので、透明ビーズ3を通って投射型表示装置の内部まで透過して迷光となる可能性が少ない。

【0014】以上のことから、本発明の平面型レンズを透過型スクリーンに適用することにより、観視者はどの角度から見ても明るく、コントラストの高い映像を見ることができる。

【0015】しかも、本発明の平面型レンズでは、ホットメルト接着剤層2の透明層2Aとの溶融粘度n₁と、着色層2Bの溶融粘度n₂の関係がn₁>n₂となっているので、熱プレスなどにより透明ビーズ3…3を埋設するときに、溶融粘度の低い着色層2Bの変形が溶融粘度の高い透明層2Aよりも先に起こる。その結果として、埋設された透明ビーズ3…3の光出射部分が透明層2A中に確実に露出し、着色層2Bによる光の吸収を低減することができる。

【0016】ここで、本発明の平面型レンズにおいて、透明基材の光出射側の面に反射防止処理またはアンチグレア処理を施して反射防止膜を形成しておいてもよい。

【0017】また、ホットメルト接着剤層の着色層は、黒色または灰色の顔料あるいは染料により着色された樹脂からなることが好ましいが、その着色は、赤、緑、青あるいはそれらの混色としてもよい。

【0018】なお、本発明で言う透明とは、目的とする光すなわちレンズを透過させるべき光に対してこれを透過し得るものであることを指し、いわゆる半透明も含めた範囲までのことを指す。

【0019】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態を、以下、図面に基づいて説明する。

【0020】図3は本発明の平面型レンズの実施の形態の模式的断面図である。図3に示す平面型レンズLは、透明基材1と、透明基材1の光入射側の面に形成されたホットメルト接着剤層2と、このホットメルト接着剤層2に固着された単層からなる多数の透明ビーズ3…3によって構成され、そのホットメルト接着剤層2が、透明基材1側から順に積層された透明層2Aと着色層2Bからなる2層構造となっており、さらに透明層2Aの溶融粘度n₁を着色層2Bの溶融粘度n₂よりも高く(n₁>n₂)して、入射光の透過効率を高めたところに特徴がある。

【0021】図5は本発明の平面型レンズの他の実施の形態の模式的断面図である。この実施の形態は、図3の構成に加えて、透明基材1の光出射側の面に反射防止膜

4を形成したところに特徴がある。

【0022】その反射防止膜4は、反射防止処理またはアンチグレア処理によって形成されており、このような反射防止膜4を形成しておくことで、外乱光b(図4参照)の光出射面における正反射を抑制することができる結果、画像のコントラスト低下を回避することができる。

【0023】ここで、以上の実施の形態に用いる透明基材1の材質としては、例えばアクリル樹脂、ポリカーボネート樹脂、塩化ビニル樹脂、ポリオレフィン系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリスチレン系樹脂等の透明性を有する樹脂が挙げられる。

【0024】また、透明ビーズ3の材質としては、例えばガラス、あるいはアクリル樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリオレフィン系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリスチレン系樹脂等の透明性を有する樹脂などが挙げられる。

【0025】さらに、透明基材1の光出射面に施される反射防止処理あるいはアンチグレア処理の方法については、特に限定するものではないが、これらの例としては、反射防止処理においては、透明基材1の光出射面の上にシリカ、アルミナ等の公知の反射防止層をコーティングあるいは真空蒸着等によって所定の厚みに形成する方法が挙げられる。また、アンチグレア処理においては、樹脂にシリカ、プラスチックビーズ等を混入してコーティングする方法や、サンドプラス処理あるいはエンボス賦形処理等によって凹凸を形成する方法がある。

【0026】本発明の各実施の形態に用いる透明層2Aは、透明ビーズ3及び透明基材1に対して十分な接着力をもつものが好ましく、その材質としては、アクリル樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリオレフィン系樹脂、ポリスチレン系樹脂、ポリエステル樹脂、ポリウレタン樹脂、ポリ塩化ビニル樹脂、ポリ酢酸ビニル樹脂、塩化ビニル・酢酸ビニル共重合体、ポリアミド樹脂等からなる透明なホットメルト接着剤が挙げられる。また、着色層2Bは、それらの接着剤の中から溶融粘度の低い接着剤を選び、これをベース樹脂とし、そこへ顔料を分散するか、あるいは染料により染色することにより形成することができる。

【0027】これら透明層2Aと着色層2Bの形成には、例えばナイフコート、ロールコート、グラビアコート、キスコート、スプレーコート、ブレードコート、ロッドコート等の公知のコーティング法を採用する。

【0028】そして、透明層2Aと着色層2Bからなる2層構造のホットメルト接着剤層2は、透明の接着剤層を上述した各コーティング法により塗布し、次いで着色した接着剤層を同様の方法によってコーティングするといった処理法により形成することができる。

【0029】

【実施例】本発明の平面型レンズの具体的な実施例を以

下に説明する。

【実施例1】図3に示す平面型レンズを次のように作製した。

【0030】まず、ポリエチレンテレフタレート樹脂からなる平坦な透明基材1（厚さ0.25mm）の一方の表面に、ポリエステル系樹脂（東洋紡績株式会社製、商品名バイロン200：溶融粘度2900poise[200°C]）からなる透明層2Aを、乾燥後の厚みが6μmになるようにナイフコーナーにより塗布した。さらにその上にポリエステル系樹脂（東洋紡績株式会社製、商品名バイロン630：溶融粘度700poise[200°C]）100重量部に対し、黒色カーボンを3重量部配合した着色層2Bを、乾燥後の厚みが5μmになるようにナイフコーナーにより塗布した。

【0031】次いで、着色層2Bの上に、屈折率1.9の透明ビーズ3…3（ガラスビーズを使用、平均直径約50μm）を密に配設し、熱プレスにより、温度120°C、圧力3kg/cm²で10分間保持した後、常温まで冷却することにより、透明ビーズ3…3を埋設して、図3に示す構造の平面型レンズLを得た。

【実施例2】図5に示す構造の平面型レンズを次のように作製した。

【0032】実施例1と同様にして得られた平面型レンズの光出射側の面に、真空蒸着法を用いてSiO₂からなる反射防止膜4を膜厚100nmの厚みに成膜して、図5に示す構造の平面型レンズL aを得た。

【比較例1】本発明の効果つまり透明層2Aの溶融粘度を着色層2Bよりも高くしたことによる効果を確認するために、図6に示す比較例を以下のようにして作製した。

【0033】実施例1と同じ透明基材1の一方の表面に、実施例1と同じ透明層2A（東洋紡績株式会社製、商品名バイロン200：溶融粘度2900poise

【200°C】）を形成し、さらにその上に、実施例1で透明層として用いたポリエステル系樹脂（東洋紡績株式会社製、商品名バイロン200：溶融粘度2900poise[200°C]）100重量部に対し、黒色カーボンを3重量部配合した着色層2Bを、乾燥後の厚みが5μmになるようにナイフコーナーにより塗布し、次いで実施例1と同じ透明ビーズ13…13を密に配設した後、それら透明ビーズ13…13を埋設して、図6に示す平面型レンズL bを得た。

【0034】そして、図1に示す背面投射型表示装置に用いられている透過型スクリーン101のレンチキュラレンズ112（図2）に替えて、実施例1、2による各平面型レンズと、比較例1による平面型レンズを装着して、それぞれの投射画像を観察したところ、いずれの平面型レンズも、従来のレンチキュラレンズ112を用いたスクリーンに比較してコントラストが高く、解像度も良好でモアレ干渉縞のない、品位の高い画像が観察でき

た。さらに従来のレンチキュラレンズと比較して、視野角が、少なくとも水平方向で1.1倍以上、垂直方向で3.5倍以上であった。

【0035】また、実施例1と比較例1を比較すると、実施例1では、着色層2Bの溶融粘度が透明層2Aよりも小さいので、透明ビーズ3が着色層2Bに沈み込んだ後に透明層2Aに沈み込んで、透明ビーズ3の光出射部が透明層2A中に露出した状態となっている。これに対し、比較例1では、着色層12Bと透明層12Aの溶融粘度が同じであるので、透明ビーズ13が着色層12Bに沈み込んだ後、透明層12Aに沈み込む際に、着色層12Bが引きずられるようにして透明層12A中に入り込んでしまい（図6参照）、透明ビーズ13を透過する光を遮るような状態となっている。従って、比較例1の平面型レンズL bは、実施例1の平面型レンズLに対して光透過率が低くなり、画面の明るさが実施例1の平面型レンズLに比べて劣ったものになる。

【0036】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の平面型レンズは、透明基材と、この透明基材の光入射側の面に形成されたホットメルト接着剤層と、このホットメルト接着剤層に固着された単層からなる多数の透明ビーズからなり、ホットメルト接着剤層を透明層と着色層からなる2層構造とし、その透明層の溶融粘度を着色層の溶融粘度よりも高くしているので、透過型スクリーンなどに適用した場合、どの方向から見ても広い視野を持ち、また画像の輝度を低下させることなく、コントラストを向上させることができるという効果を達成できる。

【0037】なお、本発明の平面型レンズにおいて、光出射側の面に反射防止処理またはアンチグレア処理を施しておけば、外乱光の鏡面反射を抑制でき、映像のコントラスト低下を防ぐことができる結果、さらに品位の高い画像を得ることができる。

【画面の簡単な説明】

【図1】背面投射型表示装置の一般的な構成例を示す図

【図2】その背面投射型表示装置に用いられる透過型スクリーンの構造を示す模式的断面図

【図3】本発明の平面型レンズの実施の形態の模式的断面図

【図4】本発明の平面型レンズの作用説明図

【図5】本発明の平面型レンズの他の実施の形態の模式的断面図

【図6】本発明の平面型レンズの比較例を示す模式的断面図

【符号の説明】

L 平面型レンズ

1 透明基材

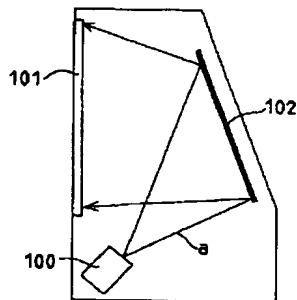
2 ホットメルト接着剤層

2A 透明層

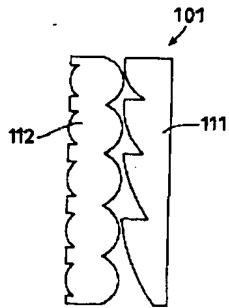
2B 着色層

3 透明ビーズ
4 反射防止膜

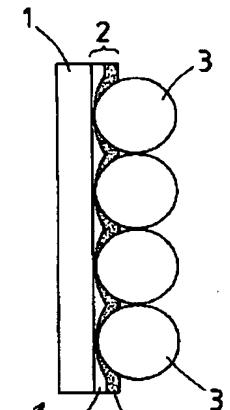
【図1】



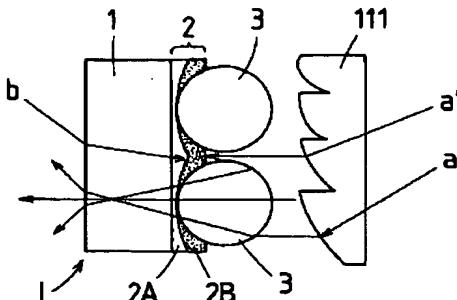
【図2】



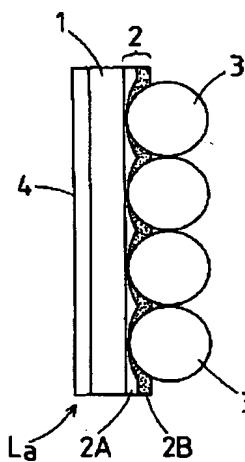
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

